

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07279820
PUBLICATION DATE : 27-10-95

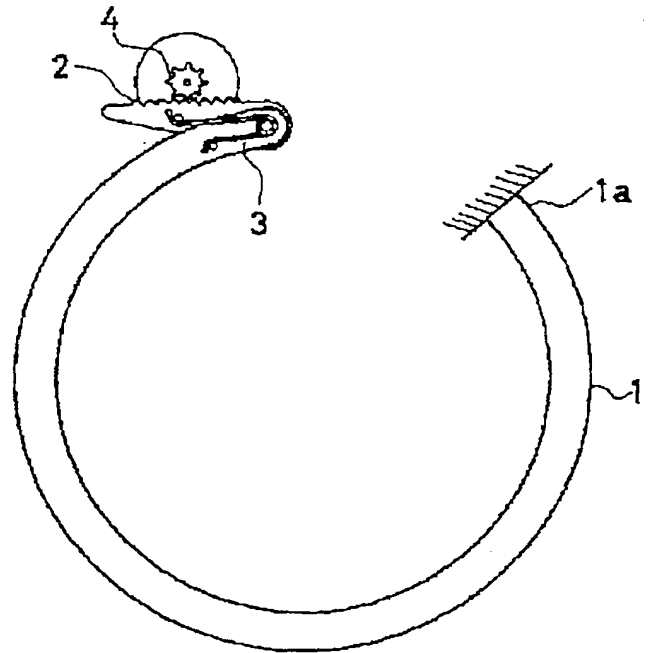
APPLICATION DATE : 06-04-94
APPLICATION NUMBER : 06067521

APPLICANT : CITIZEN WATCH CO LTD;

INVENTOR : SUZUKI NAOMICHI;

INT.CL. : F03G 1/02 G04C 10/00

TITLE : ENERGY GENERATOR



ABSTRACT : PURPOSE: To take out high energy with good space efficiency by filling a sealed deformable container with a high pressure material and generating mechanical energy from the deformable part of the container with a change across the critical temperature of the high pressure material.

CONSTITUTION: A Bourdon tube 1 formed with a flat circular arc shaped pipe has a closed pressure detecting port which is used as a rotation pointer pressure gauge, is filled with carbon dioxide as a high pressure material. A rack 2 supported by a left end part meshes with a pinion 4 through a spring 3 pressing it upward. The radius of curvature of the circular arc increases depending on the increase of pressure due to the rise of temperature of the carbon dioxide with which the Bourdon tube 1 is filled, so that the the rack 2 moves leftward. Conversely, the rack moves rightward depending on the fall of temperature, so that the pinion 4 rotates and then, mechanical energy can be taken out from the shaft thereof. Accordingly, the energy can be generated by using the temperature change in the nature with no positive feed of energy from an external part.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-279820

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl.⁶

F 0 3 G 1/02

G 0 4 C 10/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-67521

(22) 出願日 平成6年(1994)4月6日

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 鈴木 直道

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ
チズン時計株式会社技術研究所内

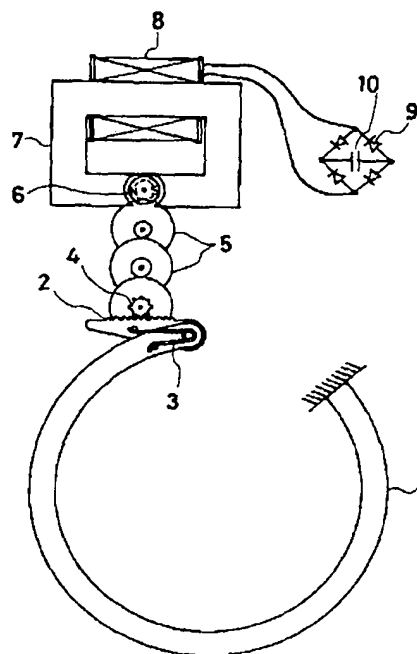
(54) 【発明の名称】 エネルギー発生装置

(57) 【要約】

【目的】 自然エネルギーとしての温度変化を利用して、スペース効率のよいエネルギーを発生させる。

【構成】 変形可能なブルドン管 1 に二酸化炭素のような高圧物質を充填し、その臨界温度の上下にまたがる温度変化を利用してエネルギーを発生させる。

【効果】 臨界温度以上だと、高圧物質はすべて気体となるため、非常に大きな圧力を発生し、小型高出力のエネルギーを発生することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 変形可能な部分を持った密閉された容器と、容器内に高圧物質を有し、高圧物質の温度変化による圧力変化で密閉された容器の変形可能な部分より機械的エネルギーを発生させる発生手段にあって、高圧物質の温度変化は高圧物質の臨界温度の上下にまたがって変化することを特徴とするエネルギー発生装置。

【請求項 2】 発生手段は、電気エネルギー変換手段を有することを特徴とする請求項 1 記載のエネルギー発生装置。

【請求項 3】 高圧物質は、二酸化炭素であることを特徴とする請求項 1 記載のエネルギー発生装置。

【請求項 4】 容器は、ブルドン管であることを特徴とする請求項 1 記載のエネルギー発生装置。

【請求項 5】 電気エネルギー変換手段は、水晶腕時計を駆動することを特徴とする請求項 2 記載のエネルギー発生装置。

【請求項 6】 ブルドン管は、水晶腕時計のモジュールの周辺に配置することを特徴とする請求項 4 記載のエネルギー発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は自然エネルギーを利用して機械的エネルギーまたは電気的エネルギーを発生させるエネルギー発生装置の構造に関し、さらに詳しくは高圧物質の臨界温度の上下にまたがった温度変化を利用したエネルギー発生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の技術で気温の変化からエネルギーを取り出す方法として、たとえばジャガー・ルクルト社の置時計アトモスがある。

【0003】 このアトモスの原理は機体の内部にある蛇腹で構成された変形可能な容器に密封された液体と気体の混合物が、周囲の気温の変化により膨脹・収縮することで鎖を巻き上げたり、ゆるめたりすることにより置時計の動力源であるゼンマイを巻き上げる。そのゼンマイのエネルギーで脱進機を介して針を動かしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の構成では、容器に充填する高圧物質の圧力が低い

ため、大きなエネルギーを発生できない。

【0005】 したがって、大きな容器を使用しているのに小さなエネルギーしか発生できない。すなわちエネルギー発生

のスペース効率が悪い問題がある。

【0006】 この課題を解決するため、本発明の目的は、非常にスペース効率のよいエネルギー発生装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成させるために、本発明のエネルギー発生装置は、変形可能な部分

を持った密閉された容器と、容器内に高圧物質を有し、高圧物質の温度変化による圧力変化で密閉された容器の変形可能な部分より機械的エネルギーを発生させる発生手段にあって、高圧物質の温度はその高圧物質の臨界温度の上下にまたがって変化することを特徴とする。

【0008】

【作用】 臨界温度以上では、高圧物質はすべて気体となり、その圧力は極端に大きくなる。そのため小さな容器で大きなエネルギーを発生することができる。このため本発明によるエネルギー発生装置は、外部から積極的にエネルギーを供給することなく、自然界に存在する温度変化を利用してエネルギーを発生させることにより、小型機器のうち、比較的微小エネルギーで駆動できる小型機器に使用することができる。

【0009】

【実施例】 以下、本発明による実施例における温度変化によるエネルギー発生装置の構成を図面を基に説明する。図 1 は本発明の第 1 の実施例を判り易く説明するためのエネルギー発生装置を示す模式的に示す平面図である。

20

【0010】 図 1 に示すように、ブルドン管 1 は一般に回転指針圧力計として広く使用されているブルドン管の応用で、圧力検出口を密閉したものである。

【0011】 ブルドン管 1 の断面形状は偏平な円で、全体が円弧状のパイプであり、そのパイプの両端は密閉され、内部には高圧物質として二酸化炭素が充填している。

【0012】 ブルドン管 1 の右端部 1a は固定されている。またブルドン管 1 の左端部に軸支されているラック 2 は、バネ 3 により上方に押しあげられ、ピニオン 4 と噛み合っている。

【0013】 いまブルドン管 1 に充填されている二酸化炭素の温度が上昇するとその圧力が上昇し、円弧状のブルドン管 1 は曲率半径が大きくなり、ラック 2 は左に移動する。

【0014】 逆に二酸化炭素の温度が下降すると、ラック 2 は右に移動する。したがって、ピニオン 4 が回転し、その軸より機械的エネルギーを取り出すことができる。

【0015】 図 2 は本発明のエネルギー発生装置の、高圧物質としての二酸化炭素の状態図を表している。二酸化炭素は臨界温度が 31℃であり、それをまたがる温度、たとえば 30℃と 32℃を考える。

【0016】 30℃では臨界温度以下のため、液体と固体が共存していて、その飽和蒸気圧は約 70 気圧である。一方、32℃では臨界温度以上のため、すべてが気体になる。

【0017】 この場合、ブルドン管 1 への二酸化炭素の充填量により、たとえば 150 気圧にすることができる。したがって二酸化炭素の温度が 30℃から 32℃に

50

変化すると、約130気圧の圧力変化が得られる。

【0018】このように、臨界温度をまたがって温度が変化すると、極端に大きな圧力変化が発生する。

【0019】エネルギーの発生量は圧力変化に比例するので、非常に大きなエネルギーを発生することができる。

【0020】たとえば、前述した置時計アトモスの従来例では、脱進機として周期1分のトーションバーと慣性体を使い、秒針なしで消費エネルギーを減少させている。その消費エネルギーは0.25μWである。

【0021】したがって気温の1~2℃変化で500ccの容器で0.25μWの機械的エネルギーを48時間分発生させるにとどまる。

【0022】この発生エネルギーをJ（ジュール）で表すと

$$0.25\mu\text{W} \times 60\text{sec} \times 60 \times 48 = 43.2\text{mWsec} = 43.2\text{mJ}$$

となる。

【0023】本発明の構成で43.2mJのエネルギーを発生させるには

圧力変化×体積変化=発生エネルギー

発生エネルギー÷圧力変化=体積変化の関係から、

J（ジュール）をNm（ニュートン・メートル）、気圧を101300N/m²

とおきかえると

$$130\text{気圧} = 1.32 \times 10^7 \text{ N/m}^2$$

$$43.2\text{mJ} \div 130\text{気圧} = 43.2\text{mNm} \div 1.32 \times 10^7 \text{ N/m}^2$$

$$= 3.3 \times 10^{-9} \text{ m}^3 = 3.3\text{mm}^3$$

【0024】したがって必要な容積変化は3.3mm³である。この容積変化を必要とする容器の容積は約20mm³、すなわち0.02cc程度である。したがって、従来例では500ccの容積が必要だったのが

$$0.02\text{cc} \div 500\text{cc} = 4 \times 10^{-5}$$

すなわち、わずか10万分の4程度に小型化される。これが本発明の最大の特長である。

【0025】図3は本発明の第2の実施例で、電気エネルギー変換手段を有するエネルギー発生装置である。

【0026】ブルドン管1とラック2とバネ3とピニオン4とは図1の構成と同じである。つぎにピニオン4は増速歯車5を介して磁極のN、Sに着磁されたローター6にも噛み合っている。

【0027】ローター6は、ステーター7とコイル8とともに交流発電器を構成している。

【0028】コイル8の出力は整流器9に接続され、コンデンサー10は整流器9に接続している。

【0029】いま外界の温度が上昇し、それにつれて二酸化炭素の温度が上昇すると、ブルドン管1の曲率半径が大きくなり、ラック2が左に移動し、そこで、ピニオン4と増速歯車5とを介して、ローター6が回転し、コ

イル8には交流電圧が誘起される。

【0030】そしてこの交流電圧は整流器9を経由してコンデンサー10に直流電圧が充電される。このコンデンサー10に充電された電力が小型機器の電力として利用できる。

【0031】図3からも明らかなように、気温が下がった場合は上記と動作は逆になり、ローター6は逆転するが、交流発電機なのでコンデンサー10への充電は上記とまったく同じである。

10 【0032】ここでは発電機として回転式の交流発電機を例にあげてあるが、もちろん磁界中の導体の振動でもよいし、圧電素子の変形による発生電力を利用してよい。

【0033】図4は本発明の第2の実施例（図3）の応用例で水晶腕時計を模式的に示す平面図である。したがって、図示していないが電気エネルギー変換手段もコンバクトにして内蔵している。

20 【0034】ブルドン管1の円弧の中心領域には、水晶腕時計の駆動部としてのモジュール11がある。モジュール11の右側には、リユーズ12がある。モジュール11とリユーズ12と外装13とは、水晶腕時計の主要部を構成している。

【0035】図4は水晶腕時計への応用例であるが、もちろん機械式腕時計でも発電器の代わりに香箱ゼンマイを巻き上げるようにすれば、同様の構成が可能なのは明らかである。

【0036】一般に高圧物質を充填する変形可能な容器として、蛇腹を有する容器、ダイヤフラムを有する容器などがあるが、図4からも明らかなように、腕時計にはモジュール11とリユーズ12があるので、その周辺にブルドン管を配置すると非常にスペース効率がよいことが分かる。

【0037】いま気温が25℃とする。したがって腕時計を腕からはずした状態では、ブルドン管1に充填した二酸化炭素は液体と気体が共存している。

【0038】そしてその飽和蒸気圧は図2により約63気圧である。一方腕時計を腕に装着した状態では、体温により二酸化炭素の温度は32℃以上となり、臨界温度を越えるため、すべてが気体となる。そのときの圧力は二酸化炭素の充填量によって決まるが、150気圧に設定する。

【0039】一般に腕時計使用時は腕に対して一日一回の着脱がある。したがって、二酸化炭素の圧力は63気圧と150気圧の値を、一日一回往復することになる。

【0040】一般に水晶腕時計の消費電力は1μW程度である。したがって、一日分の消費エネルギーは1μW×86400sec=86.4mWs=86.4mNm

である。ここでNmはニュートン・メートルである。

50 【0041】1気圧=101300N/m²

5

$(101300 \text{ N/m}^2) \times 1 \text{ cm}^3 = 0.1013 \text{ Nm}$

【0042】上式は、圧力変化と体積変化の積が発生エネルギーであることを示している。本発明のエネルギー発生装置で、86.4mNmのエネルギーを得るには $86.4 \text{ mNm} \div 0.1013 \text{ Nm} = 0.853$ したがって0.853気圧・cm³の圧力・体積変化が必要である。

【0043】本発明によるエネルギー発生装置においては、機械エネルギーを電気エネルギーに変換する発電効率は約10%である。したがって一日分の必要エネルギーを効率10%で得るには8.53atm・cm³の圧力・体積変化が必要である。

【0044】前述のように二酸化炭素の温度が25℃のときの飽和蒸気圧は約63気圧であり、31℃以上では二酸化炭素のブルドン管1への充填量により任意に変換できるが、32℃で150気圧とする。

150気圧-63気圧=87気圧

$8.53 \text{ 気圧} \cdot \text{cm}^3 / 87 \text{ 気圧} = 0.098 \text{ cm}^3$

【0045】したがって63気圧から150気圧の変化で容積が0.098cc、約0.1cc変化すればよいことになる。この値は腕時計に収納可能な範囲である。

【0046】このように高圧物質として二酸化炭素を用いると、気温と体温の間に臨界温度が存在するので、小型携帯機器で手に触れるものへの応用も、当然可能である。たとえばカメラなどもほとんど電子化されているので、その電力として利用することができる。

【0047】二酸化炭素に限らず、物によって利用する

6

温度変化が異なれば、それに見合った臨界温度を有する高圧物質を利用すればよいことは明らかである。

【0048】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によるエネルギー発生装置は、外部から積極的にエネルギーを供給することなく、自然界に存在する温度変化を利用してエネルギーを発生させることにより、小型機器のうち、比較的微小エネルギーで駆動できる小型機器に使用できる。

【0049】その結果、ゼンマイを巻き上げる機械エネルギー、電池などが不要となる。しかも半永久的に小型機器を駆動することができる効果を備える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例におけるエネルギー発生装置を示す平面図である。

【図2】本発明の高圧物質としての二酸化炭素の状態図を示すグラフである。

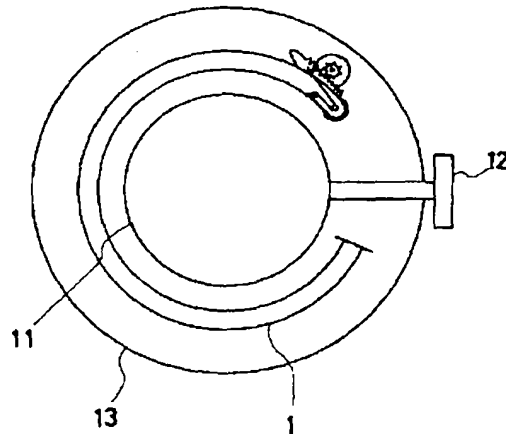
【図3】本発明の第2の実施例における発電器付きのエネルギー発生装置を示す平面図である。

【図4】本発明の第2の実施例におけるエネルギー発生装置の水晶腕時計への応用例を示す平面図である。

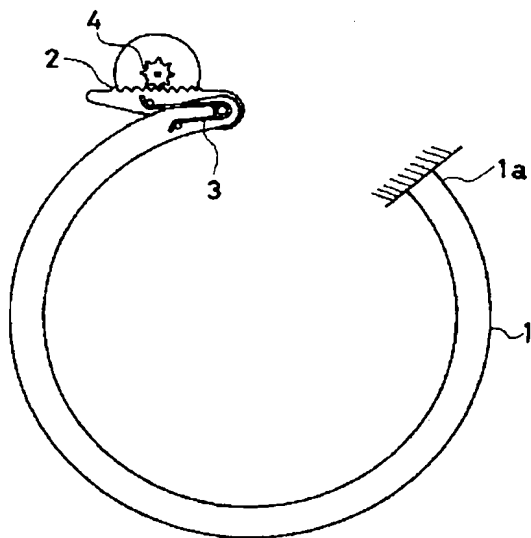
【符号の説明】

- 1 ブルドン管
- 2 ラック
- 4 ビニオン
- 6 ローター
- 11 モジュール
- 12 リューズ

【図4】

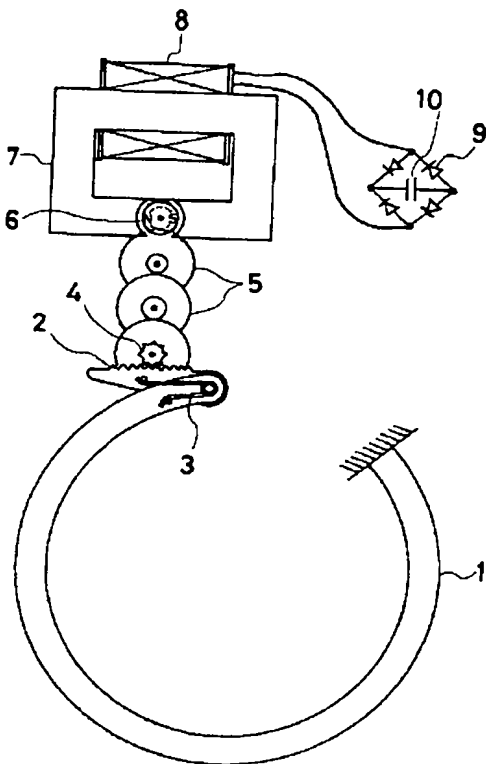


【図1】



1. プルドン管
2. ラック
4. ピニオン

【図3】



【図2】

